

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## PRODUCTION OF THIN-TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

Patent Number: JP4116619  
Publication date: 1992-04-17  
Inventor(s): TAKAHASHI JUN  
Applicant(s): CASIO COMPUT CO LTD  
Requested Patent:  JP4116619  
Application Number: JP19900237657 19900907  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G02F1/13  
EC Classification:  
Equivalents: JP2722798B2

### Abstract

PURPOSE: To reduce the thickness of glass substrates uniformly over the entire part thereof by adhering a pair of the glass substrates having the area corresponding to the area of plural pieces of liquid crystal display elements via a sealing material to assemble an element assembly, then etching the outside surface thereof.

CONSTITUTION: The element assembly A is assembled by a multiple production method consisting in adhering a pair of the glass substrates 1, 2 having the area corresponding to the area of plural pieces of the liquid crystal display elements via the sealing materials 3, 3 respectively enclosing the liquid crystal sealing region (b) of the respective element blocks (a), (a). Before this element assembly A is separated to the individual liquid crystal display elements B, the outer surfaces of these two glass substrates 1, 2 of the element assembly A are etched to reduce the thickness of the two glass substrates 1, 2. Then, the thickness of the glass substrates 1, 2 is reduced without generating cracks in the substrates and the etching of the glass substrates 1, 2 progresses uniformly over the entire outside surfaces of the substrates. The glass substrates 1, 2 are formed thinly over the entire part thereof in this way.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

## ⑫公開特許公報(A) 平4-116619

⑬Int.Cl.<sup>5</sup>

G 02 F 1/13

識別記号

101

庁内整理番号

8806-2K

⑭公開 平成4年(1992)4月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮発明の名称 薄型液晶表示素子の製造方法

⑯特願 平2-237657

⑰出願 平2(1990)9月7日

⑱発明者 高橋潤 東京都八王子市石川町2951番地の5 カシオ計算機株式会社八王子研究所内

⑲出願人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

⑳代理人 弁理士 鈴江武彦 外3名

## 明細書

## 1. 発明の名称

薄型液晶表示素子の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材と、前記各素子区画の全てを囲む外周シーリング材とを介して接着して素子集合体を組立てた後、この素子集合体の状態で前記一対のガラス基板の外面をエッチングして両ガラス基板の厚さを薄くし、この後前記素子集合体を個々の液晶表示素子に分離することを特徴とする薄型液晶表示素子の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は薄型液晶表示素子の製造方法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

最近、液晶表示素子は、より薄型化される傾向にあるが、液晶表示素子を薄型化するためには、

その一対のガラス基板の厚さを薄くすることが必要である。

ところで、液晶表示素子は、一般にマルチ製法と呼ばれる製法で製造されている。このマルチ製法は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板の各素子区画にそれぞれ表示用の透明電極および配向膜等を形成し、この一対のガラス基板を、一方のガラス基板にその各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲んで印刷したシール材を介して接着して、複数個の液晶表示素子が並んだ素子集合体を組立て、この後、この素子集合体の両ガラス基板を各素子区画ごとに分断して個々の液晶表示素子に分離する方法であり、分離された各液晶表示素子は、この後、前記シール材の一部にあらかじめ設けておいた液晶注入口から液晶を注入し、次いでこの液晶注入口を封止して完成されている。このマルチ製法によれば、複数個の液晶表示素子を一括して同時に製造することができる。なお、このマルチ製法には、一対のガラス基板を接着する前に、一方のガラス基板の各素子区

画の液晶封入領域にそれぞれ適量の液晶をディスペンサ等により滴下供給する方法もあり、この場合は、各素子区画の液晶封入領域を囲むシール材に液晶注入口を設けておく必要はない。

しかし、このマルチ製法では、液晶表示素子複数個分の面積をもつ大面積のガラス基板を用いるため、薄型液晶表示素子の製造において最初から薄いガラス基板を使用すると、一対の基板の接着工程等においてガラス基板に割れが発生してしまう。このため、マルチ製法で液晶表示素子を製造する場合は、使用できるガラス基板の厚さに制約があり、したがってガラス基板の薄型化は0.3mm程度が限界であった。

このため、従来は、0.3mm～1.1mm程度の厚さのガラス基板を用いて素子集合体を組立て、この素子集合体を個々の液晶表示素子に分離した後に、各液晶表示素子の両ガラス基板の外面を機械的に研磨して、ガラス基板の厚さを薄くした薄型液晶表示素子を製造している。なお、この製造方法において、ガラス基板面の研磨を、素子集合

体を個々の液晶表示素子に分離してから行なっているのは、素子集合体の状態でガラス基板面を研磨すると、ガラス基板が大きいために、研磨中にガラス基板が割れてしまうからである。

#### [発明が解決しようとする課題]

しかしながら、上記従来の製造方法は、素子集合体を個々の液晶表示素子に分離した後に、1つ1つの液晶表示素子についてその両ガラス基板を薄く研磨するものであるため、液晶表示素子の製造能率が悪く、したがって液晶表示素子の製造コストが高くなるという問題をもっていた。しかも、上記従来の製造方法では、液晶表示素子の両ガラス基板の外面を機械的に研磨してその厚さを薄くしているため、ガラス基板面の均一な研磨が難しく、そのために薄型化されたガラス基板の厚さのばらつきが大きくなってしまうし、また、研磨中に、ガラス基板の角部が欠けたりして生じるガラス屑によりガラス基板面が傷ついて、この液晶表示素子が不良品となるため、液晶表示素子の製造歩留も悪いという問題があった。

本発明は上記のような実情にかんがみてなされたものであって、その目的とするところは、ガラス基板の厚さをその全体にわたって均一に薄くした薄型液晶表示素子を、マルチ製法を利用して能率的にかつ歩留よく製造することができる、薄型液晶表示素子の製造方法を提供することにある。

#### [課題を解決するための手段]

本発明の薄型液晶表示素子の製造方法は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材と、前記各素子区画の全てを囲む外周シーリング材とを介して接着して素子集合体を組立てた後、この素子集合体の状態で前記一対のガラス基板の外面をエッチングして両ガラス基板の厚さを薄くし、この後前記素子集合体を個々の液晶表示素子に分離することを特徴とするものである。

#### [作用]

すなわち、本発明は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板を各素子区画の液晶

封入領域をそれぞれ囲むシール材を介して接着するマルチ製法により素子集合体を組立て、この素子集合体を個々の液晶表示素子に分離する前に、この素子集合体の両ガラス基板の外面をエッチングして、この両ガラス基板の厚さを薄くするものであり、このようにエッチングによってガラス基板の厚さを薄くすれば、ガラス基板に割れを発生させることなくその厚さを薄くすることができるし、またガラス基板のエッチングは基板外面全体にわたって均等に進行するため、ガラス基板をその全体にわたって均一に薄くすることができる。この場合、本発明では、素子集合体を組立てる際に、一対のガラス基板をその各素子区画の全てを囲む外周シーリング材を介して接着しているため、ガラス基板の外面エッチングに際して、各表示区画の内面側がエッチング雰囲気にさらされるのを前記外周シーリング材によって阻止することができるから、各表示区画の内面側がエッチングされてダメージを受けることはない。

そして、本発明では、素子集合体の状態でその

両ガラス基板の外面をエッチングして両ガラス基板の厚さを薄くしているため、この後に素子集合体を分断して個々に分離される各液晶表示素子は、その全てが、既に両ガラス基板の厚さを薄くされた素子であり、したがって、ガラス基板の厚さをその全体にわたって均一に薄くした薄型液晶表示素子を、マルチ製法を利用して能率的にかつ歩留よく製造することができる。

## 【実施例】

以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

第1図および第2図は組立てられた素子集合体を示している。この素子集合体Aは次のような方法で組立ててる。

まず、液晶表示素子複数個分（図では10個分）の面積をもつ0.3mm～1.1mm程度の厚さの一対のガラス基板1、2の各素子区画a、aに、それぞれ、表示用の透明電極および配向膜等（図示せず）を形成する。次に、いずれか一方のガラス基板面に、その各素子区画a、aの液晶封入領域

bをそれぞれ囲む枠状のシール材3、3を印刷するとともに、基板外周縁より僅かに内側に、各素子区画a、aの全てを囲む外周シーリング材4を印刷する。なお、シール材3、3と外周シーリング材4には同じ接着剤を用い、シール材3、3と外周シーリング材4とをスクリーン印刷法等により同時に印刷する。この接着剤としては、ガラス基板1、2とのエッチング選択比が高いエポキシ樹脂系接着剤等を用いる。また、各シール材3、3は、その一部に液晶注入口3a、3aとなる隙間を残して印刷し、また外周シーリング材4は、その一部には通気口4aとなる隙間を残して印刷する。次に、上記一対のガラス基板1、2をその各素子区画a、aを互いに対向させて重ね合わせ、この両ガラス基板1、2を前記シール材3、3および外周シーリング材4を介して接着する。この場合、両ガラス基板1、2間の空間は、各シール材3、3の一部に設けた液晶注入口3a、3aおよび外周シーリング材4の一部に設けた通気口4aを介して外部に連通しているため、両ガラス

基板1、2間の空気圧が高くなることはなく、したがって、両ガラス基板1、2をその全域にわたって均一な間隔で接着することができる。この後は、前記通気口4aを、ガラス基板1、2とのエッチング選択比が高いエポキシ樹脂系接着剤等の封止材5で封止し、素子集合体Aを完成する。

このようにして素子集合体Aを組立てた後は、この素子集合体Aを第3図に示すようにエッティング槽10内のエッティング液11中に浸漬し、素子集合体Aの両ガラス基板1、2の外面をエッティングする。なお、上記エッティング液11としては、弗酸をベースとするエッティング液を使用する。

このように、素子集合体Aをエッティング液11中に浸漬して両ガラス基板1、2の外面をエッティングすると、この両ガラス基板1、2の厚さが第3図に鉛線で示した初期の厚さから実線で示すように薄くなって行く。この両ガラス基板1、2のエッティング時間は、最終的に得ようとする基板厚さに応じて設定すればよく、このエッティング時間を制御することにより、両ガラス基板1、2の厚

さを0.2mm～0.1mmまで薄くすることができます。この場合、両ガラス基板1、2は、エッティング液11中において機械的な力がかからない状態でエッティングされるため、ガラス基板1、2に割れが発生することはない。また、ガラス基板1、2のエッティングは基板外面全体にわたって均等に進行するため、ガラス基板1、2をその全体にわたって均一に薄くなる。また、素子集合体Aをエッティング液11中に浸漬すると、エッティング液11が両ガラス基板1、2間にも侵入しようとするが、この製造方法では、素子集合体Aを組立てた際に、一対のガラス基板1、2をその各素子区画a、aの全てを囲む外周シーリング材4を介して接着するとともに、このシーリング材4の一部に設けた通気口4aを封止材5で封止してかつこのシーリング材4と封止材5を、ガラス基板1、2とのエッティング選択比が高いエポキシ樹脂系接着剤等で形成しているため、両ガラス基板1、2間へのエッティング液11の侵入は外周シーリング材4によって阻止される。したがって、ガラス基

板1、2の外面エッティングに際して、各表示区画a、aの内面側、すなわち、シール材3の外側の電極端子配列部や、シール材3で囲まれた液晶封入領域bが、エッティング雰囲気であるエッティング液11にさらされることはない。なお、両ガラス基板1、2は、その外面だけでなく外周面もエッティングされるが、このガラス基板1、2の外周面より内側に後退するまでは、両ガラス基板1、2間へのエッティング液11の侵入が外周シーリング材4によって阻止されるから、上記のように外周シーリング材4を基板外周縁より僅かに内側に印刷するとともに、この外周シーリング材4の幅を十分大きくとっておけば、ガラス基板1、2の外周面がエッティングされても何等問題はない。

このように、素子集合体Aの状態でその両ガラス基板1、2の外面をエッティングした後は、速やかに素子集合体Aを洗浄して付着エッティング液を完全に除去し、この後、前記素子集合体Aの両ガラス基板1、2を各素子区画a、aごとに分断し

薄くすれば、ガラス基板1、2に割れを発生させることなくその厚さを薄くすることができるし、またガラス基板1、2のエッティングは基板外面全体にわたって均等に進行するため、ガラス基板1、2をその全体にわたって均一に薄くすることができる。また、この場合、上記製造方法では、素子集合体Aを組立てる際に、一対のガラス基板1、2をその各素子区画a、aの全てを囲む外周シーリング材4を介して接着しているため、ガラス基板1、2の外面エッティングに際して、各表示区画a、aの内面側がエッティング雰囲気にさらされるのを前記外周シーリング材4によって阻止することができるから、各表示区画a、aの内面側がエッティングされてダメージを受けることはない。そして、上記製造方法では、素子集合体Aの状態でその両ガラス基板1、2の外面をエッティングして両ガラス基板1、2の厚さを薄くしているため、この後に素子集合体Aを分断して個々に分離される各液晶表示素子Bは、その全てが、既に両ガラス基板1、2の厚さを薄くされた素子であり、し

て個々の液晶表示素子に分離する。

第4図および第5図は分離された液晶表示素子Bを示しており、分離された各液晶表示素子Bは、この後、シール材3で囲まれた液晶封入領域aに、液晶注入口3aから液晶封入領域bに真空注入法によって液晶を注入し、次いで液晶注入口3aを封止して完成される。なお、第4図および第5図において、1aは一方のガラス基板1の電極端子配列部、2aは他方のガラス基板2の電極端子配列部である。

すなわち、この実施例の薄型液晶表示素子の製造方法は、液晶表示素子複数個分の面積をもつ一対のガラス基板1、2を各素子区画a、aの液晶封入領域bをそれぞれ囲むシール材3、3を介して接着するマルチ製法により素子集合体Aを組立て、この素子集合体Aを個々の液晶表示素子Bに分離する前に、この素子集合体Aの両ガラス基板1、2の外面をエッティングして、この両ガラス基板1、2の厚さを薄くするものであり、このようにエッティングによってガラス基板1、2の厚さを

たがって、ガラス基板1、2の厚さをその全体にわたって均一に薄くした薄型液晶表示素子Bを、マルチ製法を利用して能率的にかつ歩留よく製造することができる。

なお、上記実施例では、素子集合体Aの両ガラス基板1、2の外面エッティングを、素子集合体Aをエッティング液11中に浸漬して行なっているが、このガラス基板1、2の外面エッティングは、素子集合体Aにエッティング液を散布して行なっても、またドライエッティングによって行なってもよい。また、上記実施例では、素子集合体Aを個々の液晶表示素子Bに分離した後に、各液晶表示素子Bに液晶を注入しているが、この液晶は、一対のガラス基板1、2を接着して素子集合体Aを組立てる前に、一方のガラス基板の各素子区画a、aの液晶封入領域bにディスペンサ等によって滴下供給してもよく、その場合は、各素子区画a、aの液晶封入領域bを囲むシール材3に液晶注入口3aを設けておく必要はない。

## (発明の効果)

本発明の薄型液晶表示素子の製造方法は、液晶表示素子複数個分の面積をもつて一对のガラス基板を、その各素子区画の液晶封入領域をそれぞれ囲むシール材と、前記各素子区画の全てを囲む外周シーリング材とを介して接着して素子集合体を組立てた後、この素子集合体の状態で前記一对のガラス基板の外面をエッチングして両ガラス基板の厚さを薄くし、この後前記素子集合体を個々の液晶表示素子に分離するものであるから、ガラス基板の厚さをその全体にわたって均一に薄くした薄型液晶表示素子を、マルチ製法を利用して能率的にかつ歩留よく製造することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図は本発明の一実施例を示したもので、第1図および第2図は組立てられた素子集合体の一部切開正面図および縦断側面図、第3図はガラス基板のエッチング状態図、第4図および第5図は分離された液晶表示素子の一部切開正面図および縦断側面図である。

A…素子集合体、1…ガラス基板、a…素子区画、b…液晶封入領域、3…シール材、3a…液晶注入口、4…外周シーリング材、4a…通気口、5…封止材、11…エッチング液、B…液晶表示素子。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦

